

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number :

2001-272640

(43) Date of publication of application : 05.10.2001

(51) Int. Cl.

G02F 1/13

(21) Application number : 2000-087231

(71) Applicant : FUJITSU LTD

(22) Date of filing :

27.03.2000

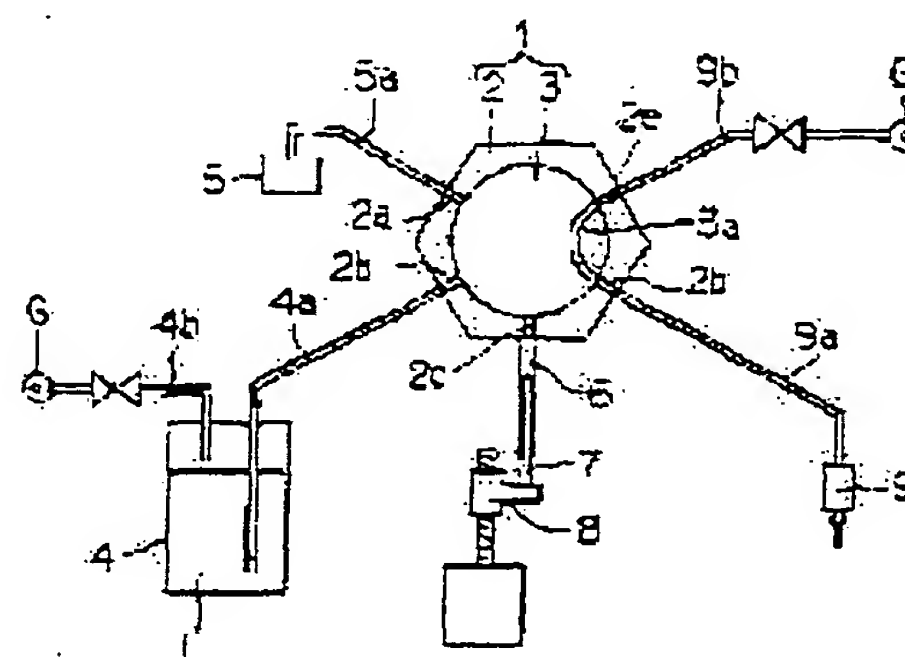
(72) Inventor : FURUKAWA KUNIAKI

(54) LIQUID CRYSTAL DROPPING DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DROPPING METHOD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the dispersion of dropping quantity of a liquid crystal and to omit frequent supplements of the liquid crystal to a micro syringe, when the liquid crystal is dropped onto a substrate by using the micro syringe.
SOLUTION: A liquid crystal dropping device provided with a liquid crystal tank 4 and a switching valve 1 for switching passages is used. After a passage communicating from the liquid crystal tank 4 to a recovering vessel 5 through the switching valve 1 is formed and a passage 3a of the switching valve 1 is filled with the liquid crystal L, a passage communicating from the liquid crystal tank 4 to the micro syringe 6 through the switching valve 1 is formed and the liquid crystal L is taken in the micro syringe 6. Then a passage communicating from the micro syringe 6 to a dropping nozzle 9 through the switching valve 1 is formed and a prescribed quantity of liquid crystal L is ejected from the micro syringe 6 by the precise feeding of a piston 7. Then a passage communicating from a pressurized gas source G to the dropping nozzle 9 through the switching valve 1 is formed and the pressurized gas is introduced to eject the all quantity of the liquid crystal L in the passage from the dropping nozzle 9.

本発明の第一の実施の形態を示す装置構成図



1: 切換弁 2: 弁体 3a: 第一の通路 3b: 第二の通路
4: 液晶タンク 4a: 第一の配管 4b: 第二の配管 5: 回収容器
5a: 回収管 6: マイクロシリンジ 6a: 吸引管 7: ピストン
7a: 吸引部 8: 圧縮部 9: 吐出管 9a: 第一の配管 9b: 第二の配管 G: 圧縮空気源

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-272640

(P2001-272640A)

(43) 公開日 平成13年10月5日 (2001.10.5)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 2 F 1/13

識別記号

1 0 1

F I

G 0 2 F 1/13

特許庁 (参考)

1 0 1 2 H 0 8 8

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-87231 (P2000-87231)

(22) 出願日 平成12年3月27日 (2000.3.27)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 古川 訓朗

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100108187

弁理士 横山 淳一

Fターム (参考) 2H088 FA09 FA24 FA30 MA20

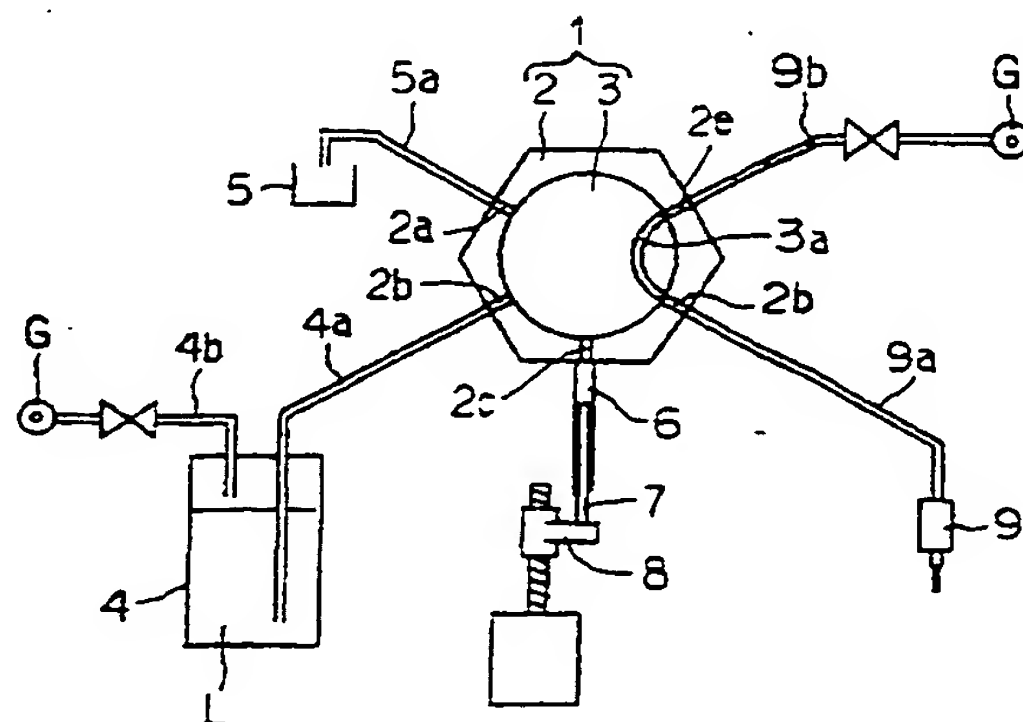
(54) 【発明の名称】 液晶滴下装置及び液晶滴下方法

(57) 【要約】

【課題】 マイクロシリンジを使用して基板上に液晶を滴下する際の、滴下量のばらつきを抑え、且つマイクロシリンジ内への液晶の頻繁な補充を省く。

【解決手段】 液晶タンク4と流路を切り替える切換弁1とを備えた液晶滴下装置を使用し、液晶タンク4から切換弁1を介して回収容器5に連通する流路を形成して液晶Lを切換弁1の通路3aに充填した後、液晶タンク4から切換弁1を介してマイクロシリンジ6に連通する流路を形成して液晶Lをマイクロシリンジ6に取り込み、次にマイクロシリンジ6から切換弁1を介して滴下ノズル9に連通する流路に切り換えて液晶Lをピストン7の精密送りによりマイクロシリンジ6から所定量だけ吐出し、次に圧縮気体源Gから切換弁1を介して滴下ノズル9に連通する流路に切り換えて圧縮気体を導入することでその流路内の液晶L全量を滴下ノズル9から吐出する。

本発明の第一の実施の形態を示す装置構成図



1: 切換弁 2: 弁体 2a~2e: ポート 3: 弁体
4a: 給液管 4b: 給気管
5: 回収容器 5a: 回収管 6: マイクロシリンジ
7: ピストン 8: ピストン精密送り機 9: 滴下ノズル
9a: 吐出管 9b: 給気管 L: 液晶 G: 圧縮気体源

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶を貯留する液晶タンクと、マイクロシリンジと、該マイクロシリンジのピストンを設定量だけ移動させるピストン精密送り機構と、滴下ノズルと、流路を切り換える切換弁とを有し、該切換弁の切り換えにより形成される流路は、該液晶タンクから該切換弁を介して該マイクロシリンジに連通する第一の流路と、該マイクロシリンジから該切換弁を介して該滴下ノズルに連通する第二の流路と、圧縮気体源から該切換弁を介して該滴下ノズルに連通する第三の流路とが含まれ、該第一の流路は該マイクロシリンジに液晶を取り込み、該第二の流路は液晶を該ピストン精密送り機構により該マイクロシリンジから所定量だけ吐出し、該第三の流路は液晶を該滴下ノズルから吐出するものであることを特徴とする液晶滴下装置。

【請求項2】 前記滴下ノズルは先端部が内管と外管からなる二重管構造をなし、該外管は圧縮気体源に連通し、前記液晶が該内管から吐出する際に該外管から圧縮気体を吹き出すことを特徴とする請求項1記載の液晶滴下装置。

【請求項3】 請求項1記載の液晶滴下装置を使用し、前記液晶タンクから前記切換弁を介して前記マイクロシリンジに連通する第一の流路を形成して液晶を該マイクロシリンジに取り込む工程と、該マイクロシリンジから該切換弁を介して前記滴下ノズルに連通する第二の流路を形成して該液晶を前記ピストン精密送り機構により該マイクロシリンジから所定量だけ吐出する工程と、圧縮気体源から該切換弁を介して該滴下ノズルに連通する第三の流路を形成して該第三の流路に圧縮気体を導入し、該第三の流路内の液晶全量を該滴下ノズルから吐出する工程と、を有することを特徴とする液晶滴下方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶パネルの製造に係り、特に大型液晶パネルの組立工程においてガラス基板に液晶を滴下する装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】パソコンやパーソナルテレビ等に使用される大型液晶パネルとしては、TFT方式のアクティブマトリックス型カラー液晶パネルが主流となっている。この液晶パネルは、従来は、電極を形成したガラス基板2枚を対向させてその周辺部をシール材により接着し、2枚のガラス基板の隙間部分に液晶を真空注入する方法で製造されていた。

【0003】しかし、この方法では大型パネルの場合、液晶の注入に極めて長時間を要する（例えば、20インチのパネルで略1日）という問題等があり、最近では次のような方法がとられている。即ち、まず1枚のガラス基板の周辺部にシール材を塗布した後、その内側の画像表示領域に一定量の液晶を滴下する。次にこのガラス基板

ともう1枚のガラス基板を真空中で貼り合わせる。その後大気圧に戻し、加熱してシール材を硬化させる。

【0004】この液晶の滴下は、2枚のガラス基板を貼り合わせた後に中の液晶が速やかに均一に広がるように、多数の液滴（数十滴以上）に分けて広範囲に行う必要がある。滴下総重量が500mgの場合には1滴が数mgとなる。このような液晶滴下を行う装置及び方法の具体例としては、垂直に立てたマイクロシリンジに液晶を入れ、そのピストン（プランジャ）を精密送りすることでノズルから微量の液晶を吐出させてこれをガラス基板の上に滴下させ、ガラス基板がマイクロシリンジのいずれか一方を移動しつつ、この滴下を繰り返すものがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような装置及び方法では、1回の滴下量が極めて微量（例えば、数mg程度）であるから、液晶のノズル先端への付着等の影響で毎回の滴下量にばらつきを生じ易く、その結果、滴下総重量の要求精度（例えば、 $\pm 1\%$ ）を満足させることが困難である、という問題があった。また、マイクロシリンジ内に液晶を頻繁に補充する手間を要する、という問題もあった。

【0006】本発明は、このような問題を解決して、液晶滴下量のばらつきがなく、且つマイクロシリンジ内へ液晶を頻繁に補充する手間を省くことができる液晶滴下装置及び液晶滴下方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、本発明においては、液晶を貯留する液晶タンクと、マイクロシリンジと、該マイクロシリンジのピストンを設定量だけ移動させるピストン精密送り機構と、滴下ノズルと、流路を切り換える切換弁とを有し、該切換弁の切り換えにより、該液晶タンクから該切換弁を介して該マイクロシリンジに連通する第一の流路と、該マイクロシリンジから該切換弁を介して該滴下ノズルに連通する第二の流路と、圧縮気体源から該切換弁を介して該滴下ノズルに連通する第三の流路とを順次形成し、該第一の流路形成時に該マイクロシリンジに液晶を取り込み、該第二の流路形成時に該液晶を該ピストン精密送り機構により該マイクロシリンジから所定量だけ吐出し、該第三の流路形成時に該第三の流路に圧縮気体を導入して該第三の流路内の液晶を該滴下ノズルから吐出することを特徴とする液晶滴下装置としている。

【0008】また、本発明においては、液晶を貯留する液晶タンクと、マイクロシリンジと、該マイクロシリンジのピストンを設定量だけ移動させるピストン精密送り機構と、滴下ノズルと、流路を切り替える切換弁とを有する液晶滴下装置を使用し、該液晶タンクから該切換弁を介して該マイクロシリンジに連通する第一の流路を形成して該液晶を該マイクロシリンジに取り込む工程と、該マイクロシリンジから該切換弁を介して該滴下ノズル

に連通する第二の流路を形成して該液晶を該ピストン精密送り機構により該マイクロシリンジから所定量だけ吐出する工程と、圧縮気体源から該切換弁を介して該滴下ノズルに連通する第三の流路を形成して該第三の流路に圧縮気体を導入することで該第三の流路内の液晶全量を該滴下ノズルから吐出する工程と、を有することを特徴とする液晶滴下方法としている。

【0009】即ち、切換弁を含む流路に液晶を充填した後、切換弁により流路を切り換えるから、液晶が充填された流路が切換弁により分断されて液晶量が画定し、画定された液晶は圧縮気体で全量が滴下ノズルから押し出されるから、毎回の滴下量にばらつきを生じない。また、この流路切り換えの1サイクル内に液晶を液晶タンクからマイクロシリンジに取り込む工程を含んでいるから、作業者が液晶をマイクロシリンジに補充する必要はない。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第一の実施の形態を、図1及び図2を参照しながら説明する。図1は本発明の第一の実施の形態を示す装置構成図である。同図において、1は切換弁、2は切換弁1の弁胴、3は切換弁1の弁体、4は液晶Lを貯留する液晶タンク、5は液晶Lの回収容器、6はマイクロシリンジ、7はマイクロシリンジ6のピストン（プランジャ）、8はピストン精密送り機構、9は滴下ノズルである。

【0011】切換弁1は5ポート4ポジションであり、5個のポート2a～2eを備えた弁胴2の中を、微細な貫通孔からなる通路3aを備えた弁体3が1回転して、流路を4回切り換える。5個のポート2a～2eは等しいピッチで配置されており（この例では中心角が各々60°）、通路3aの両端間の距離は上記ポートの1ピッチに等しい。ポート2aには回収容器5に至る回収管5aが、ポート2bには液晶タンク4からの給液管4aが、ポート2cにはマイクロシリンジ6が、ポート2dには滴下ノズル9に至る吐出管9aが、ポート2eには圧縮気体源Gに連通する給気管9bが、それぞれ接続されている。液晶タンク4には圧縮気体源Gに連通する給気管4bが接続されている。

【0012】マイクロシリンジ6は細管（例えば内径が1mm以下）内をピストン7が滑動するものである。ピストン精密送り機構8は例えばパルスモータとボールねじで構成され、ピストン7を所定量だけ精密送りする。滴下ノズル9の先端の材質は、液晶をはじき易いテフロン（登録商標）等が望ましい。

【0013】図2（A）～（D）は本発明の第一の実施の形態を示す流路図である。同図において、図1と同じものには同一の符号を付与した。先ず切換弁1の通路3aがポート2aからポート2bに通じる第一のポジション（図2（A）参照）で、液晶タンク4に圧縮気体（窒素等の不活性ガス）を導入することで液晶Lを切換弁1

の通路3aに充填する。余分な液晶Lは回収管5aに逃がす。次に通路3aがポート2bからポート2cに通じる第二のポジション（図2（B）参照）で、ピストン7をピストン精密送り機構により所定量だけ引き出すことでマイクロシリンジ6内に所定量の液晶Lを吸引する。

【0014】次にポート2cからポート2dに通じる第三のポジション（図2（C）参照）で、ピストン7をピストン精密送り機構8により所定量だけ押し戻す。これにより所定量の液晶Lが通路3aから吐出管9a内に押し出される。次にポート2dからポート2eに通じる第四のポジション（図2（D）参照）で、切換弁1に圧縮気体（窒素等の不活性ガス）を導入することで通路3a内と吐出管9a内の液晶L全量を残らず滴下ノズル9から吐出させる。その後、第一のポジションに戻って、上記の工程を繰り返す。1滴当たり例えば3～7μl、等間隔で数十滴以上に分けて広範囲に滴下する。

【0015】次に、本発明の第二の実施の形態を、図3を参照しながら説明する。図3（A）、（B）は本発明の第二の実施の形態を示す流路図である。同図において、図1、図2と同じものには同一の符号を付与した。11は切換弁である。切換弁11は4ポート2ポジションであり、4個のポート12a～12dを備えた弁胴の中を、微細な貫通孔からなる2個の通路13a、13bを備えた弁体3が一定の範囲（この例では回転角90°）を回転して、流路を2回切り換える。

【0016】4個のポート12a～12dは等しいピッチで配置されており（この例では中心角が各々90°）、通路13a及び13bの両端間の距離はいずれも上記ポートの1ピッチに等しい。ポート12aには液晶タンクからの給液管4aが、ポート12bにはマイクロシリンジ6が、ポート2dには滴下ノズル9に至る吐出管9aが、ポート12dには圧縮気体源に連通する給気管9bが、それぞれ接続されている。

【0017】先ず切換弁11の通路13aがポート12aからポート12bに通じ、通路13bがポート12cからポート12dに通じる第一のポジション（図3（A）参照）で、通路13aを含む流路では、ピストン7をピストン精密送り機構により所定量だけ引き出すことでマイクロシリンジ6内に所定量の液晶を液晶が充填された通路13aを介して吸引し、一方、通路13bを含む流路では、ポート12dから通路13bに圧縮気体（窒素等の不活性ガス）を導入し、前工程で吐出管9a内に充填されていた液晶全量を残らず滴下ノズル9から吐出させる。

【0018】次に通路13aがポート12bからポート12cに通じ、通路13bがポート12aからポート12dに通じる第二のポジション（図3（B）参照）で、通路13aを含む流路では、ピストン7をピストン精密送り機構により所定量だけ押し戻し、これにより所定量の液晶が通路13aから吐出管9a内に押し出される。

一方、通路13bを含む流路では、動きがない。その後、第一のポジションに戻って、上記の工程を繰り返す。

【0019】次に、本発明の第三の実施の形態を、図4を参照しながら説明する。図4は本発明の第三の実施の形態を示す部品断面図である。同図において、図1及び図2と同じものには同一の符号を付与した。これは、前述の第一及び第二の実施の形態における滴下ノズル9に換えて、先端部が、吐出管9aが接続される内管19aと給気管19cを介し圧縮気体源に連通する外管19bからなる二重管構造をなす滴下ノズル19が装備されており、液晶が圧縮気体により内管19aから吐出する際に、別途、圧縮気体（窒素等の不活性ガス）を外管に導入して、液晶の吐出方向と平行に圧縮気体を吹き出すものである。

【0020】これにより、滴下ノズル先端の材質が液晶をはじきにくいものであっても、液晶がノズル先端に付着することなく、従って、液晶の付着によって滴下量のばらつきを生じることはない。

【0021】本発明は以上の例に限定されることなく、更に種々変形して実施することができる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、毎回の液晶滴下量のばらつきがなく、且つマイクロシリンジ内へ液晶を頻繁に補充する手間を省くことができる液晶滴下装置及び液晶滴下方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第一の実施の形態を示す装置構成図である。

【図2】 本発明の第一の実施の形態を示す流路図である。

【図3】 本発明の第二の実施の形態を示す流路図である。

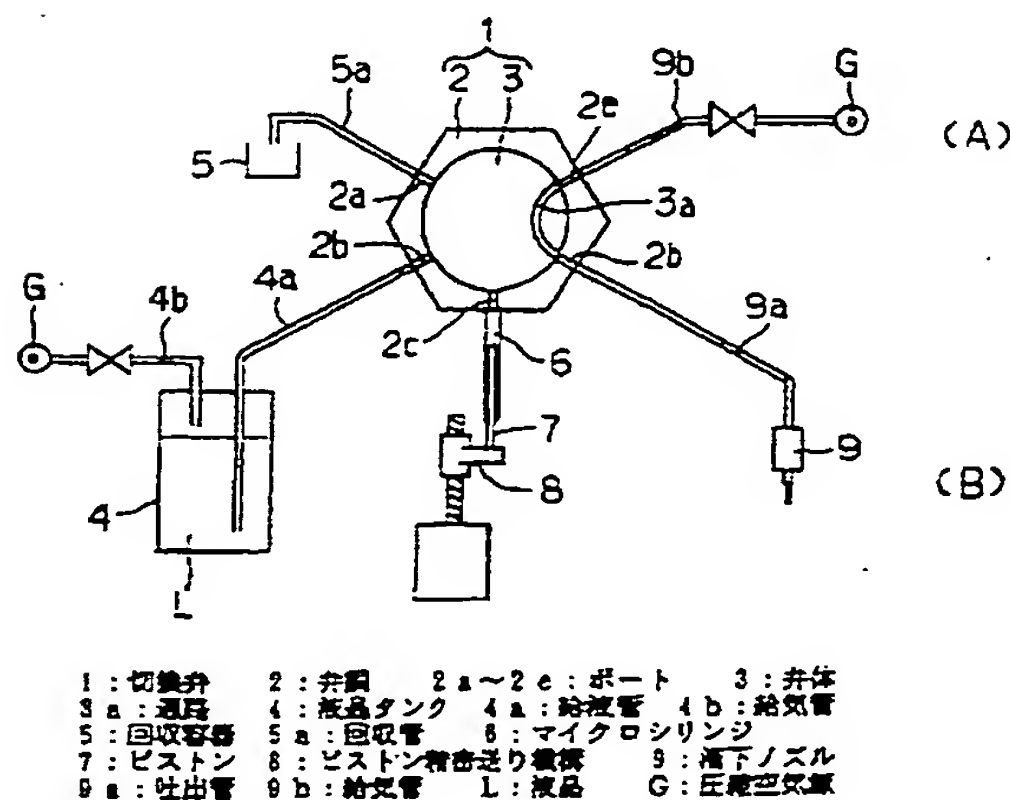
【図4】 本発明の第三の実施の形態を示す部品断面図である。

【符号の説明】

- 1 切換弁
- 2 弁胴
- 2a, 2b, 2c, 2d, 2e ポート
- 3 弁体
- 3a 通路
- 4 液晶タンク
- 4a 給液管
- 4b 給気管
- 5 回収容器
- 5a 回収管
- 6 マイクロシリンジ
- 7 ピストン
- 8 ピストン精密送り機構
- 9 滴下ノズル
- 9a 吐出管
- 9b 給気管
- 11 切換弁
- 12a, 12b, 12c, 12d ポート
- 13a, 13b 通路
- 19 滴下ノズル
- 19a 内管
- 19b 外管
- 19c 給気管

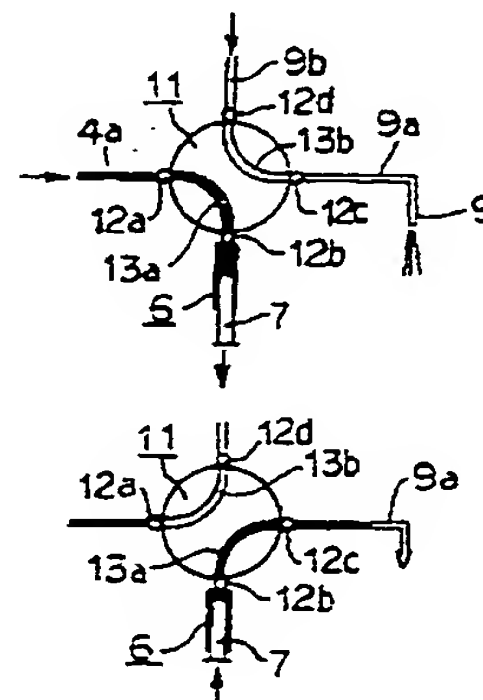
【図1】

本発明の第一の実施の形態を示す装置構成図



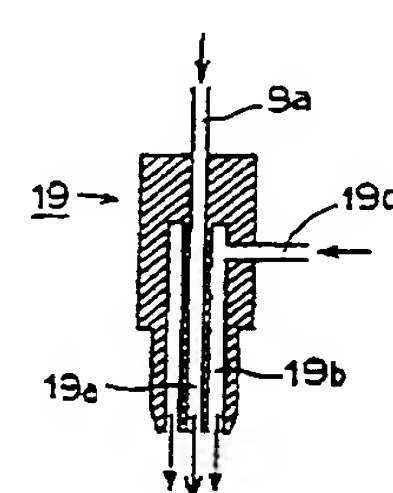
【図3】

本発明の第二の実施の形態を示す流路図



【図4】

本発明の第三の実施の形態を示す部品断面図



【図2】

本発明の第一の実施の形態を示す流路図

